

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

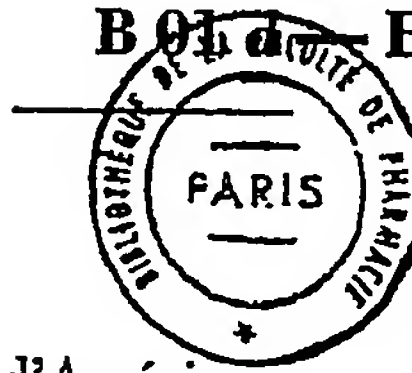
BREVET D'INVENTION

P.V. n° 982.557

N° 1.407.326

Classif. internat. :

B 01 d — B 63 h — F 02 c



Collecteur de brouillard.

Société dite : FARR COMPANY résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 22 juillet 1964, à 13^h 2^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 21 juin 1965.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 31 de 1965.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 30 juillet 1963, sous le n° 298.769, aux noms de MM. Richard S. FARR et Robert M. CULBERT.)

La présente invention concerne un dispositif pour retirer d'un courant d'air ou d'un autre gaz un brouillard et des gouttelettes d'un liquide.

Dans de nombreux cas, il est désirable ou même nécessaire de retirer un brouillard et des gouttelettes d'un liquide, qui sont entraînés dans un courant de gaz, entrant dans un dispositif ou sortant d'un dispositif d'utilisation de ce courant; cette élimination d'un brouillard et de gouttelettes d'un liquide est désirable ou nécessaire en raison des effets nuisibles que le brouillard ou le liquide peut exercer sur d'autres éléments ou opérations de fonctionnement de ce dispositif, ou encore sur l'utilisation finale prévue pour le gaz. Parmi de nombreux autres exemples, on peut indiquer que de nombreux filtres d'air, utilisant des agents de filtrage du type sec, sont affectés d'une manière indésirable et sont obstrués prématurément, si l'air, qui les traverse, contient une quantité assez importante de liquide.

L'un des dispositifs les plus connus, utilisés pour retirer un liquide d'un courant gazeux, comporte une nappe, qui est constituée par des fibres disposées géométriquement ou au hasard et à travers laquelle passe le courant gazeux. Les gouttelettes et le brouillard frappent les fibres, se rassemblent sur celles-ci et sont ainsi extraits du gaz passant à travers la nappe. Le liquide est ensuite drainé en s'écoulant vers le bas sur les fibres de la nappe. On a constaté que, puisque le liquide, se trouvant sur les fibres de la nappe, est exposé au courant gazeux s'écoulant à travers celle-ci, une partie du liquide passe vers l'extrémité aval de la nappe, où elle peut être déchargée en dehors de la nappe et être entraînée de nouveau dans le courant gazeux, en annihilant partiellement le rôle de la nappe fibreuse. Il est par conséquent nécessaire, en général, d'utiliser une nappe de fibres dont les dimensions sont telles que la vitesse du courant gazeux est relativement faible à travers la nappe, afin de

supprimer le plus possible la tendance caractéristique du liquide à être entraîné de nouveau dans le courant gazeux. D'autre part, puisque le liquide extrait par la nappe fibreuse est continuellement exposé au courant gazeux, il a tendance à s'évaporer et la vapeur résultante a tendance à être entraînée à travers la nappe dans le courant gazeux. Par suite de cette évaporation, le courant gazeux tend à être saturé par la vapeur, qui peut être elle-même indésirable. D'autre part, si le liquide contient des matières solides dissoutes ou en suspension, son évaporation provoque le dépôt de ces matières solides sur les fibres de la nappe. Les matières solides ainsi déposées peuvent obstruer la nappe fibreuse, qu'il est donc nécessaire de nettoyer ou de remplacer périodiquement.

Dans un autre dispositif plus connu, servant à extraire d'un courant gazeux un brouillard et des gouttelettes d'un liquide, on utilise des ailettes verticales espacées ayant la forme voulue pour obliger le courant gazeux à suivre un trajet sinueux à travers ces ailettes. Les ailettes produisent un ou plusieurs changements de direction du courant gazeux, de telle sorte que le liquide, entraîné dans le gaz, frappe les ailettes par suite de son inertie. Le liquide a tendance à adhérer aux ailettes; il est drainé vers le bas jusqu'au fond du dispositif, où on le recueille. Cependant, comme dans le dispositif du type à nappe fibreuse, le liquide est exposé au courant gazeux et il a tendance par conséquent à s'évaporer et à être entraîné de nouveau dans le courant gazeux, sur le bord aval des ailettes. On a trouvé que pour réduire le plus possible la quantité de liquide, qui est entraînée de nouveau dans le courant gazeux du fait que le liquide est déchargé à partir du bord aval des ailettes, il est nécessaire de maintenir à travers les ailettes une vitesse relativement réduite du courant gazeux. D'autre part, en utilisant une faible vitesse du courant gazeux à travers les dispositifs de ce type, on diminue

l'efficacité de ceux-ci, puisque l'effet d'inertie, utilisé pour l'extraction du liquide, est fonction de la vitesse du courant gazeux à travers les ailettes.

Ces dispositifs collecteurs de brouillard et de gouttelettes ont été utilisés jusqu'à présent dans des installations, dans lesquelles on peut tolérer la faible vitesse, qui est nécessaire pour obtenir un fonctionnement satisfaisant. Ces installations se trouvaient par exemple en aval d'épurateurs ou laveurs ordinaires d'air, dans lesquels un liquide pulvérisé est projeté directement dans le courant d'air, pour remplir des fonctions variées, par exemple pour réaliser un transfert de chaleur, l'absorption de vapeurs, le recueil des poussières, des corps étrangers ou des gouttes de pluie. On a remarqué que la nature de l'opération de pulvérisation du liquide limitait les vitesses pratiques de l'air à des valeurs compatibles avec les collecteurs existants de brouillard et de gouttelettes.

Cependant, depuis qu'on applique de plus en plus les turbines à gaz à des installations motrices fixes et à des véhicules, le problème de l'extraction des gouttelettes a pris une importance capitale, en particulier dans le cas où les gouttelettes contiennent des matières solides, comme par exemple quand il s'agit d'une pulvérisation d'eau de mer. Les vitesses d'admission d'air dans les turbines à gaz sont obligatoirement au moins dix fois plus grandes que les vitesses utilisées dans les anciennes applications des collecteurs de gouttelettes, en raison des besoins considérables d'air dans les turbines et aussi de la nécessité, pour une installation motrice à turbine à gaz, d'occuper un volume relativement réduit. Si l'eau pure s'évapore dans une turbine à gaz sans produire aucune détérioration, par contre, l'eau impure laisse, en s'évaporant, des dépôts de matières solides à différents endroits de l'installation motrice; il en résulte que l'installation devient inefficace et que sa vie se trouve écourtée. Ces problèmes existent en particulier et prennent une grande importance dans l'utilisation des turbines à gaz sur les bateaux maritimes, car il y a toujours de l'eau de mer pulvérisée dans l'air d'admission de ces turbines et, de plus, il n'y a qu'un espace limité disponible pour l'installation d'un collecteur de brouillard et de gouttelettes.

La présente invention réalise un dispositif destiné à séparer d'un courant gazeux des gouttelettes liquides. Ce dispositif comprend un dispositif, installé sur le trajet du courant gazeux de manière que les gouttelettes contenues dans le courant se rassemblent au contact dudit dispositif, et des conduits, montés près de l'extrémité aval dudit dispositif et communiquant avec celui-ci, de manière que les gouttelettes recueillies sur ledit dispositif soient entraînées dans lesdits conduits et soient ainsi soustraies à l'influence du courant gazeux.

L'invention réalise aussi, pour séparer des gouttelettes liquides d'un courant gazeux, un appareil, qui comprend un carter, comportant une ouverture d'entrée pour admettre le courant gazeux dans une première direction, et une ouverture de sortie permettant au courant gazeux de quitter le carter dans une direction faisant un certain angle avec la direction d'entrée du courant, plusieurs ailettes montées dans le carter et obligeant le courant gazeux à changer sa direction d'écoulement en passant de l'ouverture d'entrée à l'ouverture de sortie, l'une des surfaces de chaque ailette se trouvant en face du courant gazeux d'entrée de manière que les gouttelettes viennent frapper ladite surface, des conduits associés à chaque ailette, et un dispositif de communication faisant communiquer lesdits conduits avec la partie aval de ladite surface de chaque ailette, de façon que les gouttelettes se trouvant sur ladite surface soient entraînées à travers ledit dispositif de communication jusque dans les conduits, où elles sont soustraies à l'influence du courant gazeux.

L'invention réalise aussi un dispositif pour extraire et recueillir des particules étrangères et des gouttelettes liquides entraînées dans un courant gazeux. Ce dispositif comprend un carter, à travers lequel le gaz s'écoule suivant une direction relativement horizontale, plusieurs ailettes montées dans le carter et s'étendant à peu près verticalement, chaque ailette comportant une surface faisant un certain angle avec la direction générale du courant gazeux de manière à faire dévier celui-ci et à obliger les gouttelettes à venir frapper ladite surface, un conduit formé dans la masse de chaque ailette et s'étendant verticalement le long de l'extrémité aval de chaque ailette, une fente formée dans chaque conduit, près de l'extrémité aval de ladite surface de l'ailette associée, de façon que les gouttelettes, entraînées vers l'aval sur ladite surface, pénètrent dans ledit conduit, pour se soustraire à une association intime avec le courant gazeux, un dispositif pour faire arriver un fluide à l'intérieur de l'extrémité supérieure de chaque conduit, de façon à laver l'intérieur de celui-ci, et un dispositif, associé à l'extrémité inférieure de chaque conduit, pour recevoir les gouttelettes et le fluide, drainés à partir des conduits.

La présente invention réalise également un filtre pour séparer d'un courant gazeux des particules étrangères et des gouttelettes de liquide. Ce filtre comprend plusieurs ailettes, formant deux panneaux convergeant dans la direction générale du courant gazeux, chaque ailette comportant une surface faisant un certain angle avec la direction générale du courant gazeux, de façon à faire dévier celui-ci et à obliger les gouttelettes qu'il contient à venir frapper ladite surface, un conduit de purge disposé au point de convergence des panneaux pour aspi-

rer un pourcentage prédéterminé du courant gazeux en même temps que les particules étrangères et les gouttelettes, un conduit associé à chaque ailette, chaque conduit comportant un orifice près de ladite surface de l'ailette correspondante et le long de cette surface pour permettre aux gouttelettes, se trouvant sur ladite surface, de passer à l'intérieur du conduit, qui fait un certain angle avec l'horizontale de façon à drainer à l'extérieur les gouttelettes qu'il a recueillies.

D'autres buts et d'autres avantages de détail de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante se référant au dessin annexé, sur lequel :

La figure 1 représente en perspective le collecteur de brouillard conforme à l'invention;

La figure 2 est une coupe partielle suivant la ligne 2-2 de la figure 1;

La figure 3 est une coupe partielle, suivant la ligne 3-3 de la figure 2, de l'une des ailettes de l'appareil;

La figure 4 représente en coupe partielle un autre type d'ailette pouvant être utilisé avec l'appareil de la figure 1.

La figure 5 représente en plan et en coupe partielle un autre mode de réalisation de l'appareil conforme à l'invention; ce mode de réalisation utilise des ailettes pour éliminer aussi des particules étrangères du courant de gaz;

La figure 6 est une coupe partielle à plus grande échelle de quelques-unes des ailettes de l'appareil de la figure 5;

La figure 7 est une vue coupée en plan, analogue à la figure 6, mais représente des ailettes d'un autre type;

La figure 8 est une coupe analogue à la figure 6, mais représente un autre type d'ailette;

La figure 9 représente en perspective un autre mode de réalisation de l'appareil conforme à l'invention, avec une partie représentée en coupe;

La figure 10 est une vue coupée en plan, suivant la ligne 10-10 de la figure 9;

La figure 11 est une vue en plan à grande échelle, avec coupe partielle, d'une portion des ailettes de la figure 10, et montre aussi le courant gazeux et les gouttelettes.

Si l'on se réfère maintenant plus particulièrement aux figures 1, 2 et 3, on voit que l'appareil 10, conforme à l'invention, comporte une paroi supérieure 11, une paroi inférieure 12 et des parois d'extrémité 13; ces parois constituent un carter, qui comporte une face ouverte d'entrée 14 et une face ouverte de sortie 15. Le dispositif 10 peut avoir la configuration représentée ou toute autre configuration désirée, lui permettant de coopérer avec des ventilateurs ou souffleurs appropriés (non représentés) et avec des conduites, de manière à faire passer un courant d'air ou d'un autre

gaz à travers l'appareil, depuis l'entrée 14 jusqu'à la sortie 15. Les ventilateurs ou souffleurs appropriés donnent de préférence une vitesse relativement élevée à l'air ou au gaz s'écoulant dans la direction des flèches 16 à travers l'appareil 10.

Plusieurs ailettes 17 s'étendent verticalement entre la paroi supérieure 11 et la paroi de fond 12 de l'appareil. Ces ailettes 17 sont espacées latéralement, sont sensiblement parallèles les unes aux autres et forment un panneau, s'étendant en travers de toute l'ouverture d'entrée 14. Chaque ailette 17 comporte, à l'entrée, une portion rectiligne 17a pour obliger le courant gazeux d'entrée à s'écouler dans la direction générale de la longueur de l'appareil 10. A l'intérieur, par rapport à la partie rectiligne 17a, chaque ailette 17 comporte une surface 18 faisant un certain angle avec le trajet longitudinal du courant gazeux à travers l'appareil 10. La surface 18 de chaque ailette se trouve en face du courant gazeux arrivant dans l'entrée 14, entre cette ailette et l'ailette immédiatement adjacente, de façon que le gaz change brusquement sa direction d'écoulement, à partir de la direction imposée par les parties rectilignes 17a. Par suite de ce changement brusque de direction, une fraction importante du brouillard ou des gouttelettes 21, entraînés dans le courant gazeux, est déchargé à partir du trajet du gaz, en raison de l'inertie du liquide, et vient frapper les surfaces 18 des ailettes. Les ailettes 17 ont de préférence les dimensions et la configuration voulues, en même temps qu'un intervalle assez réduit entre elles, de manière que presque tout le courant gazeux soit suffisamment dévié pour réaliser l'action d'inertie nécessaire à l'obtention du choc de presque tout le liquide contre les surfaces 18 des ailettes. Les ailettes 17, représentées sur la figure 2, comportent une partie rectiligne 17a et une surface plane 18, qui fait un angle particulier avec la direction longitudinale de l'écoulement à travers l'appareil 10; cependant, les techniciens comprennent facilement qu'on peut donner aux ailettes d'autres configurations variées et d'autres angles d'inclinaison, sans sortir pour cela du domaine de l'invention.

L'extrémité aval de chaque ailette 17 comporte un conduit 19 d'une forme et d'une construction appropriées quelconques. Ces conduits 19 s'étendent sur toute la hauteur des ailettes 17, depuis la paroi supérieure 11 jusqu'à la paroi de fond 12; ils peuvent être pris dans la masse des ailettes, comme on le voit sur le dessin, ou être formés séparément et dans ce cas être fixés sur les ailettes. Chaque conduit 19 comporte une fente 20, qui est adjacente à l'extrémité aval de la surface 18 et qui communique avec cette extrémité. Chaque fente 20 s'étend de préférence sur toute la hauteur du conduit 19. Le conduit 19 peut avoir une section d'une forme désirée quelconque; cependant, il est préfé-

nable que les dimensions et la configuration des conduits 19 ne limitent pas exagérément l'écoulement du gaz entre les ailettes et ne produisent pas une turbulence non nécessaire en aval des conduits. Puisque le gaz s'écoule entre les ailettes 17, les forces de viscosité agissant sur l'interface liquide-gaz, entre les gouttelettes 21 de la surface 18 et le courant gazeux, obligent les gouttelettes à se déplacer vers la fente associée 20 et à pénétrer dans le conduit associé 19. Dans de nombreuses conditions, les gouttelettes peuvent mouiller réellement la surface 18 et former une pellicule liquide, qui se déplace vers la fente 20 et passe à travers celle-ci. Dès que les gouttelettes 21 passent à travers la fente 20 et pénètrent dans le conduit 19, elles se trouvent en dehors du trajet du gaz, s'écoulant à travers l'appareil 10, et sont par conséquent virtuellement soustraites à l'influence du courant gazeux, qui tendrait autrement à faire évaporer les gouttelettes et à les entraîner de nouveau. Les gouttelettes 21 sont ensuite drainées par gravité dans les conduits 19 jusqu'à un puisard 22 monté sur le fond 12 de l'appareil 10. Ce puisard 22 communique avec tous les conduits 19, par l'intermédiaire d'orifices 19a formés dans le fond 12 de l'appareil. Les gouttelettes extraites peuvent être drainées à travers la conduite 23 jusqu'à un récepteur approprié ou un dispositif d'utilisation. Il faut remarquer que, si la conduite 23 n'est soumise à aucune restriction de débit, ou si une légère succion lui est appliquée au moyen d'un souffleur approprié (non représenté), une petite quantité du gaz peut pénétrer dans chaque conduit 19, à travers la fente associée 20, et peut être entraînée à travers la conduite 23 de la même manière que les gouttelettes 21, en augmentant ainsi le débit du liquide dans les conduits 19 et à l'extérieur de l'appareil.

Les gouttelettes extraites du courant gazeux et pénétrant dans les conduits 19 peuvent contenir des matières solides dissoutes ou en suspension, qui ont tendance à adhérer aux parois des conduits 19; il peut arriver aussi qu'un liquide particulier ait tendance par lui-même à adhérer aux parois des conduits 19. L'accumulation de ces matières adhérentes, solides et liquides, pendant un certain temps, peut tendre à obstruer les conduits 19, le puisard 22 ou la conduite 23, en gênant ainsi l'élimination et le drainage décrits ci-dessus des gouttelettes liquides. Pour empêcher une telle accumulation de matières adhérentes, un dispositif de lavage 24 peut être prévu avec l'appareil 10 pour introduire un liquide à l'extrémité supérieure de chaque conduit 19, dans le but de nettoyer tous les conduits. Ce dispositif de lavage 24 consiste en un collecteur 25, qui s'étend latéralement en travers de la paroi supérieure 11 de l'appareil et qui comporte des conduites d'alimentation 26 s'éten-

dant vers le bas dans les différents conduits 19. Un ajutage 27 est prévu sur chaque conduite d'alimentation 26 pour distribuer d'une manière appropriée sur les parois de chaque conduit le liquide débité par la conduite 26. Un robinet 28 permet de commander l'arrivée du liquide dans le collecteur 25. On peut utiliser dans le dispositif de lavage 24 un liquide approprié quelconque, à condition qu'il soit compatible avec le courant gazeux et avec le type des gouttelettes liquides, qu'il s'agit d'extraire du courant gazeux. Si on utilise par exemple l'appareil 10 pour filtrer de l'air et s'il est probable que les gouttelettes liquides 21 seront constituées en général par de l'eau, par exemple par de la pluie, il est alors recommandé d'utiliser de l'eau dans le dispositif de lavage 24. Si on sait, au contraire, que les gouttelettes 21 seront des gouttelettes d'huile, dans une installation particulière, il peut être alors plus avantageux d'utiliser un solvant approprié dans le dispositif de lavage 24. On peut faire fonctionner le dispositif de lavage 24, soit par intermittence, soit continuellement, pendant le fonctionnement de l'appareil 10; on choisit à ce point de vue, pour le dispositif 24, le mode de fonctionnement le plus désirable, compte tenu des particularités de l'appareil et des conditions de son utilisation.

L'appareil 10 est représenté aussi muni d'un filtre plissé 30, qui peut être installé près de l'ouverture de sortie 15, en aval des ailettes 17. Ce filtre 30 peut être d'un type courant quelconque comportant un milieu de filtrage capable d'éliminer du courant gazeux la poussière ou d'autres particules étrangères. Il n'est pas essentiel d'utiliser un filtre 30 avec l'appareil 10. Le filtre 30, représenté sur la figure 2, n'est qu'un exemple d'un dispositif que l'on peut inclure dans une installation typique. Puisque les gouttelettes 21 sont retirées du courant gazeux, avant que celui-ci rencontre le filtre 30, celui-ci ne risque pas d'être obstrué par de l'eau ou un autre liquide.

Dans la variante conforme à l'invention et représentée sur la figure 4, on utilise plusieurs ailettes 40, qui s'étendent verticalement et sont espacées latéralement, de la même façon que les ailettes 17 de l'appareil 10 décrit précédemment. En réalité, chaque ailette 40 est constituée par deux ailettes 41 et 42, qui sont sensiblement identiques aux ailettes 17 décrites précédemment. Les ailettes 41, 42 sont disposées en série, de façon que le courant gazeux, passant entre deux ailettes adjacentes 40, rencontre d'abord l'ailette 41 de l'une des ailettes 40, puis l'ailette 42 de l'autre ailette 40. Les ailettes 41 comportent à l'entrée une partie rectiligne 41a, qui est sensiblement identique, au point de vue de la forme et de la fonction, à la partie rectiligne 17a décrite précédemment des ailettes 17. Il n'est pas nécessaire de prévoir des parties recti-

lignes analogues sur les ailettes 42, puisque le courant gazeux est obligé par les ailettes 41 de suivre un trajet incliné par rapport aux ailettes 42. Les ailettes 41, 42 comportent respectivement des surfaces 43, 44, qui sont analogues aux surfaces 18 des ailettes 17 décrites précédemment; ces surfaces 43, 44 sont rencontrées par le courant gazeux et sont frappées par conséquent par les gouttelettes liquides. Les surfaces 43, 44 de chaque ailette 40 s'étendent dans des directions angulaires opposées, par rapport à la direction longitudinale générale du courant gazeux à travers l'appareil, de telle sorte que le courant de gaz est sollicité d'abord dans une première direction, puis dans la direction opposée, afin d'augmenter encore davantage l'effet d'inertie sous l'action duquel les gouttelettes entraînées viennent frapper les surfaces 43 et 44. L'ailette 41 comporte à l'extrémité aval de la surface 43 un conduit 45 qui communique avec cette surface par l'intermédiaire d'une fente 46; ce conduit 45 et cette fente 46 sont analogues respectivement au conduit 18 et à la fente 20 décrits précédemment. De même, l'ailette 42 comporte, à l'extrémité aval de la surface 44, un conduit 47, qui communique par une fente 48 avec cette surface. Les gouttelettes frappant la surface 43 passent dans le conduit 45 et sont rapidement soustraies à l'influence du courant gazeux; les gouttelettes frappant la surface 44 passent dans le conduit 47 et sont éliminées par l'intermédiaire de celui-ci. Ainsi, les gouttelettes sont retirées du courant gazeux à l'extrémité aval de la surface qu'elles frappent, de telle sorte qu'elles sont soumises pendant un temps très réduit à l'action du courant gazeux. Il faut remarquer, et ceci apparaîtra facilement aux techniciens, qu'on peut utiliser des ailettes additionnelles, analogues aux ailettes 41, 42 et placées en série avec celles-ci, pour produire des changements supplémentaires dans la direction du courant de gaz, si cela est utile dans des installations particulières.

Si on se réfère maintenant aux figures 5 et 6, on y voit un appareil 50 constituant une variante de l'invention. Cet appareil 50 est particulièrement étudié pour utiliser l'action d'inertie en vue de la séparation des particules étrangères et de l'eau. Cet appareil 50 comprend un carter, comportant une entrée 51 et une sortie 52, et deux panneaux d'ailettes 53, qui convergent l'un vers l'autre dans la direction générale de la sortie 52. Chaque panneau 53 est constitué par plusieurs ailettes 54 s'étendant à peu près verticalement et écartées les unes des autres. La configuration et l'écartement des ailettes 54 sont déterminés de façon à obliger le courant gazeux, qui s'écoulait longitudinalement à travers le carter dans la direction générale des flèches 55, à s'écouler latéralement à travers les panneaux suivant la direction des flèches 56. Ce

changement brusque de la direction du courant gazeux oblige la poussière, les autres particules étrangères, et au moins un certain nombre de gouttelettes, à se séparer du courant de gaz par suite de leur inertie, au moment où le gaz commence à s'écouler dans une direction latérale. La poussière et une partie des gouttelettes continuent donc à se déplacer à peu près longitudinalement à travers le carter, c'est-à-dire vers le point de convergence des panneaux 53. Un conduit de purge 57 est disposé en ce point et un certain pourcentage du gaz admis dans l'entrée 51 est continuellement aspiré à travers le conduit 57, de manière à évacuer les particules et les gouttelettes séparées du courant gazeux par inertie. Tel qu'on l'a expliqué jusqu'à présent, l'appareil 50 est un séparateur à inertie, caractéristique du type « à rangées en V », et d'un modèle courant, au point de vue de sa structure et de son fonctionnement. Cependant, une partie seulement de la totalité du brouillard et des gouttelettes est extraite du courant gazeux et évacuée à travers le conduit 57 comme on l'a expliqué.

Si on considère maintenant en particulier la figure 6, on voit que chaque ailette 54 comporte une surface d'attaque 58 et une surface de fuite 59. La surface d'attaque de chaque ailette est écartée de la surface de fuite d'une autre ailette adjacente et coopère avec cette surface de fuite, de façon à former un canal incurvé, s'étendant à peu près latéralement et permettant au gaz de s'écouler dans la direction des flèches 56. Chaque ailette 54 comporte deux conduits intérieurs 60 et 61. Une fente 62, s'étendant sensiblement sur toute la hauteur de l'ailette 54, fait communiquer la surface 58 avec le conduit 60; une fente analogue 63 fait communiquer la surface 59 avec le conduit 61. Ainsi, le fonctionnement est analogue à celui décrit pour les ailettes 17 et 40; les gouttelettes 64, qui frappent la surface 58, en amont de la fente 62, ont tendance, sous l'action des forces de viscosité de l'interface gaz-liquide, à passer le long de la surface 58, dans la direction de la flèche 65, et à traverser la fente 62 pour arriver dans le conduit 60. De même, les gouttelettes 66, frappant la surface 59, c'est-à-dire les gouttelettes, entraînées autour de la jonction amont des surfaces 58, 59 jusque sur la surface 59 se déplacent vers l'aval, dans la direction de la flèche 67, et pénètrent dans les conduits 61 en passant par les fentes 63. Les gouttelettes 64, 66 sont ensuite drainées vers le bas, respectivement dans les conduits 60, 61, pour arriver à un puisard et être ensuite drainées à l'extérieur comme on l'a expliqué en considérant l'appareil 10. Un souffleur ou un dispositif analogue (non représenté) peut être aussi utilisé pour aspirer une petite quantité de gaz à travers les conduits 60, 61, dans le but d'augmenter l'efficacité de l'ex-

traction de l'eau, exactement comme on l'a expliqué précédemment en considérant l'appareil 10.

L'appareil 50 peut comporter aussi un dispositif de lavage 68, qui comporte des collecteurs, des conduites d'alimentation et des ajutages analogues à ceux du dispositif de lavage 24 décrit précédemment; ce dispositif de lavage 68 fait arriver un liquide dans les conduits 60, 61, de façon à obtenir les mêmes résultats que ceux fournis par l'alimentation en liquide des conduits 19. On peut faire arriver aussi un liquide, si on le désire, dans le conduit de purge 57 au moyen du dispositif de lavage 68, pour empêcher l'accumulation de solides ou de liquides adhérents dans ce conduit 57. L'appareil 50 peut être muni d'un filtre 69, installé près de la sortie 52, pour éliminer une petite quantité quelconque de poussière ou d'eau, qui n'aurait pas été éliminée comme on l'a expliqué plus haut. Cependant, cette adjonction d'un filtre n'est pas essentielle.

Dans la variante représentée sur la figure 7, on voit des ailettes 70 dont la configuration est différente de celle des ailettes décrites jusqu'à présent. Les ailettes 70 sont particulièrement étudiées pour être montées avec des intervalles entre elles de façon à former un panneau analogue aux panneaux 53, qui sont utilisés dans l'appareil du type représenté sur la figure 5, comportant deux panneaux convergents d'ailettes. Le courant gazeux d'entrée s'écoule dans la direction des flèches 71; il est forcé de changer brusquement de direction, comme le montrent les flèches 72, de manière à passer entre les ailettes 70. Les ailettes 70 comportent chacune une surface 73 tournée vers le courant gazeux, de telle sorte que les gouttelettes 74 sont déchargées par inertie en dehors du courant gazeux et viennent frapper les surfaces 73. L'extrémité aval de chaque ailette 70 comporte un conduit 75; une fente 76, formée dans chaque conduit 75, communique avec l'extrémité aval de la surface 73. Comme dans les autres ailettes de types différents, qui ont été décrites précédemment, les gouttelettes 74 frappent les surfaces 73, se déplacent vers l'aval le long de ces surfaces, pénètrent dans les conduits 75 par l'intermédiaire des fentes 76, et enfin sont drainées à l'extérieur par gravité. Un dispositif de lavage et un souffleur de décharge, montés sur les conduits 75, peuvent être aussi combinés avec un appareil comportant des ailettes 70, pour les mêmes buts que précédemment. Les ailettes 70 comportent chacune à leur extrémité aval une partie incurvée 77, qui produit un changement progressif de la direction du courant gazeux vers la sortie de l'appareil particulier.

Dans la variante représentée sur la figure 8, les ailettes 80, qui possèdent une configuration particulière, peuvent remplacer les ailettes 54 et 70 des

modes de réalisation précédents. Les ailettes 80 comportent une surface 81 faisant face au courant gazeux d'entrée; ainsi, les gouttelettes 82 frappent cette surface 81 et se déplacent vers l'aval le long de celle-ci. L'extrémité aval de chaque ailette 80 comporte un conduit 83 à section en forme de cuvette; ce conduit 83 comporte une fente 84 communiquant avec l'extrémité aval de la surface 81; ainsi les gouttelettes 82, se déplaçant le long des surfaces 81, pénètrent dans les conduits 83 par l'intermédiaire des fentes 84. Les conduits 83 comportent chacun une lèvre 85, qui s'étend jusque dans le trajet du courant gazeux, de façon que les gouttelettes, se trouvant dans le conduit, soient continuellement poussées vers l'arrière jusque dans la partie close du conduit par la force vive du courant gazeux.

Si on se réfère maintenant aux figures 9, 10 et 11, on y voit un autre mode de réalisation 100 de l'appareil conforme à l'invention. L'appareil 100 est particulièrement adapté aux installations exigeant ou tout au moins permettant de faire tourner le courant gazeux, puisque l'entrée 101 de l'appareil est orientée dans une direction faisant un angle de 90° avec la direction d'orientation de la sortie 102. Des canalisations appropriées sont généralement branchées sur l'entrée 101 et la sortie 102 pour diriger le gaz dans l'appareil et pour l'évacuer en dehors de celui-ci. L'appareil 100 comprend un carter constitué par une paroi supérieure 103, un fond 104 et des parois coudées 105, 106, respectivement intérieure et extérieure; les parois 105, 106 s'étendent entre la paroi supérieure 103 et le fond 104, de manière à former un canal fermé s'étendant depuis l'entrée 101 jusqu'à la sortie 102. Plusieurs ailettes 107 sont montées dans le canal et s'étendent entre la paroi supérieure 103 et le fond 104. Une de ces ailettes est prise dans la masse de la paroi extérieure 106. Les ailettes 107 sont analogues, au point de vue du contour de leur section, aux ailettes épaisses aérodynamiques, qui sont quelquefois utilisées dans les coudes ordinaires de changement de direction des canalisations, en vue de réduire le plus possible la perte de charge qui se produirait autrement à travers le coude, par suite de la turbulence et des changements de pression résultant du changement de direction du courant gazeux. Les ailettes 107 comportent chacune des surfaces 108, 109, qui convergent près de l'entrée 101 et près de la sortie 102. Ces surfaces 108 et 109 comportent des parties incurvées et des parties rectilignes prises dans la masse, de façon à donner aux ailettes 107 la forme désirée à variation progressive de courbure. La surface 108 de chaque ailette 107 coopère avec la surface 109 de l'ailette adjacente 107 de façon à former un canal d'une configuration particulière, qui réalise efficacement un changement de direction du cou-

rant gazeux, comme le savent très bien les techniciens.

Un conduit clos 110 est formé dans chaque ailette 107 entre les surfaces 108 et 109 de celle-ci. La surface 108 de chaque ailette fait face au courant gazeux d'entrée; ainsi, quand la direction du courant gazeux est modifiée, par cette surface un grand nombre de gouttelettes 111, présentes dans le courant gazeux, viennent frapper par inertie la surface 108. Ces gouttelettes 111, qui sont soumises aux forces de viscosité de l'interface gaz-liquide, ont tendance à s'échapper le long de la surface 108 ou à mouiller cette surface et à former une pellicule ayant tendance à s'échapper vers l'aval le long de cette surface. Une fente 112 est formée dans chaque surface 108, près de l'extrémité aval de la partie incurvée de cette surface, c'est-à-dire de la partie provoquant le changement de direction des gaz. Les fentes 112 s'étendent de préférence à peu près sur toute la distance comprise entre la paroi supérieure 103 et le fond 104. Un rebord 113 est formé de préférence à l'endroit de la fente 112, dans la masse de la partie amont de la surface 108, de façon à former une surface continue s'étendant dans le conduit 110 de chaque ailette 107. Le rebord 113 est très rapproché d'une partie de la paroi 109, de façon à former un canal étroit 114 débouchant dans le conduit 110. Un puisard 115 est relié au fond 104, en dessous des ailettes 107, et un orifice 116 fait communiquer chaque conduit 110 avec le puisard 105. Il est préférable que les orifices 116 se trouvent près de la surface 109, comme on le voit sur le dessin. Ainsi, si l'appareil 100 est placé de façon que l'entrée 101 soit orientée verticalement vers le haut et que la sortie 102 soit orientée horizontalement, le liquide n'a pas tendance à remplir les conduits 110. Un souffleur 117 ou un dispositif analogue est relié par une conduite 118 au puisard 115 pour aspirer les gouttelettes et une partie du gaz à partir des conduits 110, à travers les orifices 116, et pour vidanger le liquide et le gaz à un endroit approprié de préférence éloigné de l'entrée de l'appareil 100. Le souffleur 117 n'aspire seulement qu'une petite portion de la quantité totale de gaz passant dans l'entrée 101; la plus grande partie du gaz s'échappe par la sortie 102.

Comme il est bien connu des techniciens, si un courant gazeux, contenant des gouttelettes entraînées d'un liquide, passe à travers une conduite d'une longueur assez grande, quelques gouttelettes ont tendance à se déposer sur les parois de la conduite et à se déplacer le long de ces parois. Ce phénomène se produit même si la conduite est rectiligne. Puisque l'appareil 100 peut comporter une conduite d'entrée (non représentée) reliée à l'entrée 101, on prévoit avec l'appareil 100 un dispositif pour empêcher le liquide, déposé sur les parois de la

conduite d'entrée, de se déplacer à travers l'appareil jusqu'à la sortie 102, le long des parois de l'appareil 100, c'est-à-dire le long des parois respectivement intérieure et extérieure 105, 106, de la paroi supérieure 103 et de la paroi inférieure 104. La paroi extérieure 106 comporte une ailette 107, prise dans la masse et comportant une fente 112, comme on l'a expliqué plus haut; le liquide se déplace par conséquent le long de la paroi 106, à partir de l'entrée, et pénètre dans la fente 112. La paroi intérieure 105 comporte une fente 120 communiquant avec un conduit 121 adjacent à ladite paroi; ainsi, le liquide, se déplaçant le long de la surface de la paroi 105, pénètre dans le conduit 121 en passant par la fente 120. Une ouverture 122, analogue aux ouvertures 116, est formée dans le fond 104, à l'intérieur du conduit 121, de façon que le liquide de ce conduit passe dans le puisard 115 et soit évacué comme on l'a déjà expliqué. Plusieurs fentes 125 sont formées dans la paroi supérieure 103 et dans la paroi inférieure 104; ces fentes s'étendent entre les surfaces 108, 109 des ailettes séparées adjacentes 107, et entre la surface 105 et la surface intérieure extrême 108. Les fentes 125 de la paroi de fond 104 débouchent dans le puisard 115, de telle sorte que le liquide, se déplaçant le long du fond 104, passe dans le puisard 115 et se décharge en dehors de l'appareil 100 comme on l'a expliqué précédemment. Les fentes 125 de la paroi supérieure 103 débouchent dans une conduite 126 (fig. 9) analogue au puisard 115. La conduite 126 est reliée par une conduite 127 à un souffleur 128 ou à un dispositif analogue, qui aspire le liquide, se déplaçant le long de la paroi supérieure 103, ainsi qu'une portion du courant gazeux, à travers les fentes 125, pour les décharger à un endroit approprié. Les fentes 125 de la paroi supérieure 103 et de la paroi inférieure 104 s'étendent sensiblement sur toute la largeur du canal du courant gazeux, de telle sorte que le liquide, se déplaçant à partir de l'entrée 101 le long d'une portion quelconque de ces surfaces, rencontre une fente 125 et se trouve aspiré vers l'extérieur.

Ainsi, les gouttelettes 111, frappant les surfaces 108, se déplacent jusqu'aux fentes 112, comme on l'a déjà expliqué, et progressent dans les conduits 110, par l'intermédiaire des canaux 114; ce mouvement est accentué par le courant gazeux aspiré par le souffleur dans les conduits 110, par l'intermédiaire des fentes 112 et des canaux 114. De même, les gouttelettes, se déplaçant le long de la surface de la paroi 105, passent à travers la fente 120 dans le conduit 121, tandis que les gouttelettes, se déplaçant le long des surfaces de la paroi supérieure 103 et de la paroi inférieure 104, se déchargent en passant à travers les fentes 125. Comme dans les modes de réalisation décrits précédemment, les gouttelettes 111, qui ont été séparées par un effet

d'inertie, sont évacuées rapidement à travers les fentes 112, et sont ainsi soustraites à l'action du courant gazeux, qui progresse jusqu'à la sortie 102; on réduit ainsi à un minimum l'évaporation et un nouvel entraînement des gouttelettes. Bien que l'appareil 100 soit représenté comme comportant un coude de conduite, faisant tourner de 90° le courant gazeux, de façon à produire l'effet important d'inertie désiré, les techniciens comprennent facilement que cette construction peut être modifiée de façon à produire un changement de direction inférieur ou supérieur à 90°, sans s'éloigner pour cela de l'esprit de l'invention. Un dispositif de lavage 130 peut être prévu avec l'appareil 100 pour faire arriver un liquide dans les conduits 110 et dans le conduit 121, de la même manière et dans le même but que les dispositifs de lavage décrits précédemment 24 et 68, faisant partie respectivement des appareils 10 et 50. On a décrit l'appareil 100 comme comportant de préférence des ailettes verticales 107; il faut remarquer cependant que cet appareil peut être orienté autrement, sans que son fonctionnement en soit affecté, pourvu que les forces de pesanteur ne dépassent pas les forces de viscosité, qui entraînent les gouttelettes à partir des surfaces 108 jusque dans les conduits 110, à travers les ouvertures 116, puis à travers le puisard 115.

On voit donc que la présente invention réalise un dispositif, qui peut être mis en œuvre sous de nombreuses formes différentes, mais qui est capable dans tous les cas d'éliminer d'un courant gazeux un brouillard et des gouttelettes d'un liquide. On voit aussi que le liquide éliminé est soustrait rapidement à l'influence du courant gazeux, de façon à réduire à un minimum la possibilité de l'évaporation du liquide ou d'un nouvel entraînement du liquide dans le courant gazeux. Le dispositif conforme à l'invention est particulièrement apte à fonctionner avec de grandes vitesses du courant gazeux, qui augmentent l'efficacité du dispositif, contrairement aux dispositifs connus utilisés jusqu'à présent, dans lesquels il faut nécessairement utiliser des courants à faible vitesse, de façon à éviter que le liquide extrait soit entraîné de nouveau dans le courant gazeux. Ainsi, le dispositif conforme à l'invention est idéal pour les appareils comportant une grande vitesse d'entrée et soumis à des conditions d'encombrement, comme c'est le cas pour les installations motrices à turbines; cependant, l'invention n'est pas limitée à une telle utilisation.

RÉSUMÉ

Appareil pour séparer d'un courant gazeux des gouttelettes d'un liquide, cet appareil étant caractérisé par les points suivants pris isolément ou en combinaisons :

1° Il comprend un dispositif installé sur le trajet du courant gazeux pour obliger les gouttelettes, contenues dans le courant gazeux, à venir en contact avec ledit dispositif et à se rassembler sur celui-ci, et des conduits, situés près de l'extrémité aval dudit dispositif et communiquant avec celui-ci, pour obliger les gouttelettes, rassemblées sur ledit dispositif, à se déplacer dans lesdits conduits de façon à se soustraire à l'influence du courant gazeux;

2° Le dispositif de recueil des gouttelettes comprend plusieurs ailettes, qui font un certain angle avec la direction générale du mouvement du courant gazeux, de façon à faire dévier celui-ci et à obliger les gouttelettes, contenues dans le courant, à venir frapper une surface desdites ailettes;

3° Les conduits font un certain angle avec l'horizontale de façon à drainer vers l'extérieur les gouttelettes recueillies dans lesdits conduits;

4° Chaque conduit comporte un orifice, adjacent à la surface de l'ailette et s'étendant le long de cette surface, pour permettre aux gouttelettes déposées sur celle-ci de pénétrer dans ledit conduit;

5° L'appareil comprend un dispositif pour aspirer une portion du courant gazeux dans chaque conduit, de façon à aspirer les gouttelettes à travers l'orifice jusqu'à l'intérieur du conduit;

6° Chaque ailette comporte au moins deux surfaces, inclinées dans des angles opposés par rapport à la direction générale du mouvement du courant gazeux, ces surfaces étant disposées en série par rapport à cette direction, et un conduit est situé près de l'extrémité aval de chacune de ces surfaces;

7° Un dispositif fait arriver un fluide à l'intérieur du conduit, de façon à laver l'intérieur de celui-ci;

8° L'appareil comprend un carter, comportant une entrée pour le courant gazeux, de façon que celui-ci soit admis dans une première direction, et une sortie placée de façon que le courant gazeux quitte le carter suivant une seconde direction faisant un angle avec la direction d'entrée du courant gazeux, plusieurs ailettes montées dans le carter et comportant des surfaces capables de modifier la direction d'écoulement du courant gazeux entre l'entrée et la sortie, l'une de ces surfaces de chaque ailette faisant face au courant gazeux d'entrée de façon que les gouttelettes viennent frapper ladite surface, un conduit formé dans chaque ailette, et un dispositif de communication faisant communiquer ledit conduit avec la partie aval de ladite surface de l'ailette de façon que les gouttelettes, déposées sur ladite surface, se déplacent à travers le dispositif de communication pour arriver dans ledit conduit, grâce à quoi les gouttelettes sont soustraites à l'influence du courant gazeux;

9° Le carter est formé par des parois s'étendant depuis l'entrée jusqu'à la sortie, des fentes formées dans lesdites parois s'étendent en travers du trajet

du courant gazeux pour recevoir des gouttelettes de liquide "se déplaçant le long desdites parois, et un dispositif, communiquant avec lesdites fentes, aspire les gouttelettes et une portion du courant gazeux à travers les fentes et vers l'extérieur du carter;

10° Le dispositif, faisant communiquer chaque conduit avec la surface de chaque ailette tournée vers l'entrée, comprend une fente dans ladite surface, et un rebord de retour, pris dans la masse de la partie amont de ladite surface et s'étendant dans ledit conduit;

11° Les surfaces de chaque ailette forment un profil aérodynamique plus épais dans sa partie centrale, de manière à changer efficacement la direction du courant gazeux;

12° Un dispositif est prévu pour aspirer une portion du courant gazeux dans chaque conduit, de façon à aspirer les gouttelettes dans ledit conduit en les faisant passer à travers le dispositif de communication;

13° L'appareil comprend un carter pour faire passer les gaz suivant une direction sensiblement horizontale, plusieurs ailettes montées dans le carter et s'étendant à peu près verticalement, chaque ailette comportant une surface faisant un certain angle avec la direction générale du courant gazeux, pour faire dévier celui-ci et pour obliger les gouttelettes à venir frapper ladite surface, un conduit pris dans la masse de chaque ailette et s'étendant verticalement le long de l'extrémité aval de chaque ailette, une fente formée dans chaque conduit près de l'extrémité aval de ladite surface de l'ailette associée, pour obliger les gouttelettes, se déplaçant vers l'aval sur ladite surface, à pénétrer dans ledit conduit, de manière à être soustraite à une asso-

ciation intime avec le courant gazeux, un dispositif fournissant un fluide à l'intérieur de l'extrémité supérieure de chaque conduit pour laver l'intérieur de celui-ci, et un dispositif associé à l'extrémité inférieure de chaque conduit pour recevoir les gouttelettes et le fluide s'échappant des conduits;

14° Plusieurs ailettes sont disposées en deux panneaux, qui convergent suivant la direction générale du courant gazeux, et un conduit de purge est disposé au point de convergence desdits panneaux pour aspirer un pourcentage prédéterminé du courant gazeux, en même temps que les particules étrangères et l'eau;

15° Chaque ailette comporte une surface d'attaque, faisant face à l'arrivée du courant gazeux, et une surface de fuite faisant face du côté opposé, ces deux surfaces étant incurvées et la surface d'attaque de chaque ailette coopérant avec la surface de fuite de l'ailette adjacente pour former un canal latéral courbe, et des conduits séparés, associés à la surface d'attaque et à la surface de fuite de chaque ailette, reçoivent les gouttelettes provenant de chaque surface;

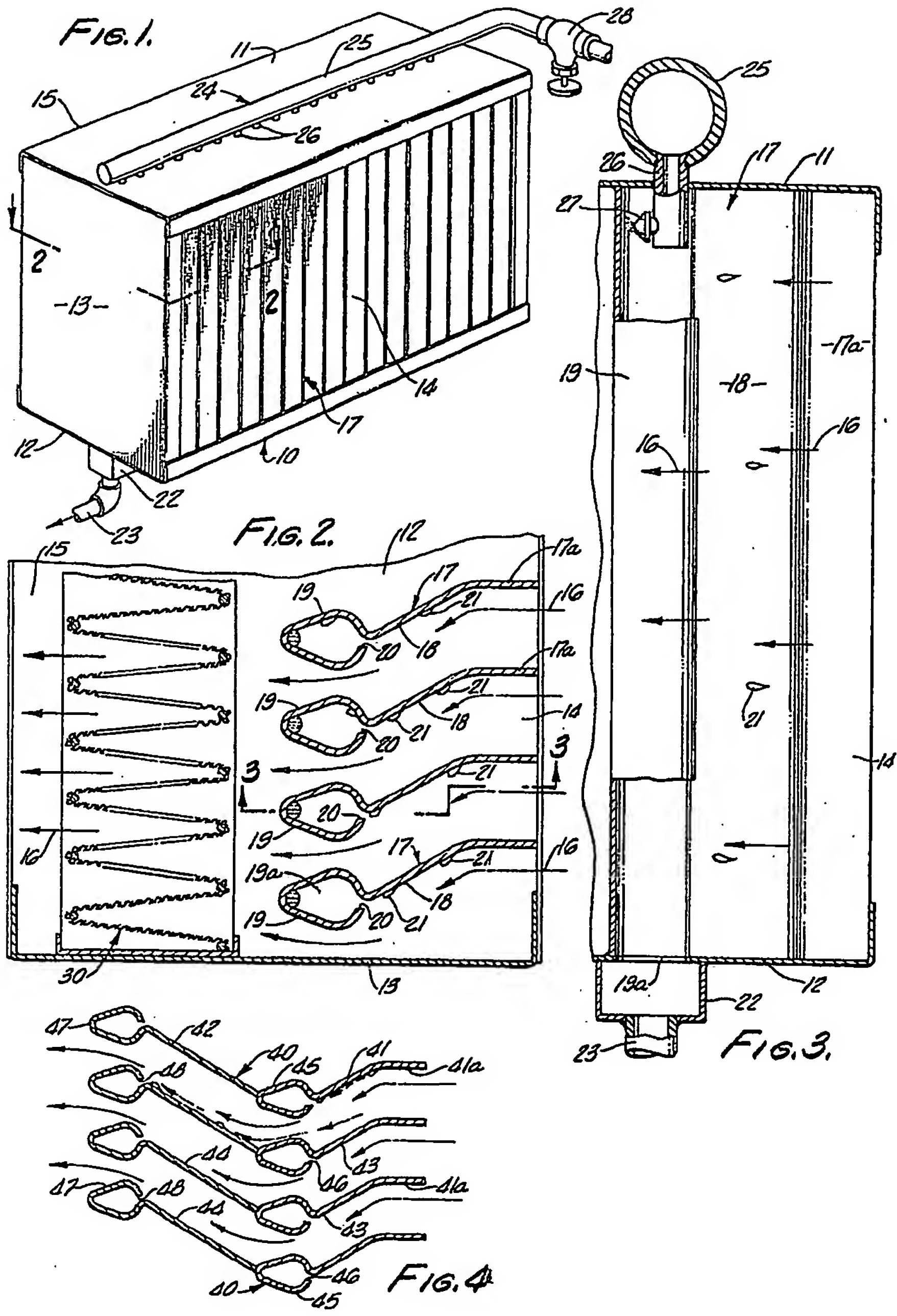
16° Le conduit, qui est pris dans la masse de chaque ailette, comporte une surface extérieure courbe pour diriger le courant gazeux vers la sortie du filtre;

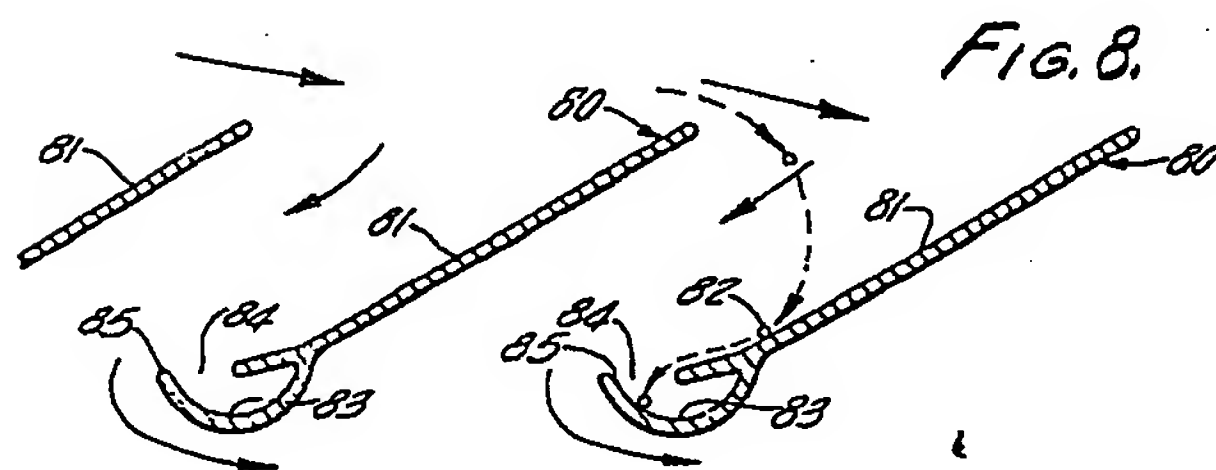
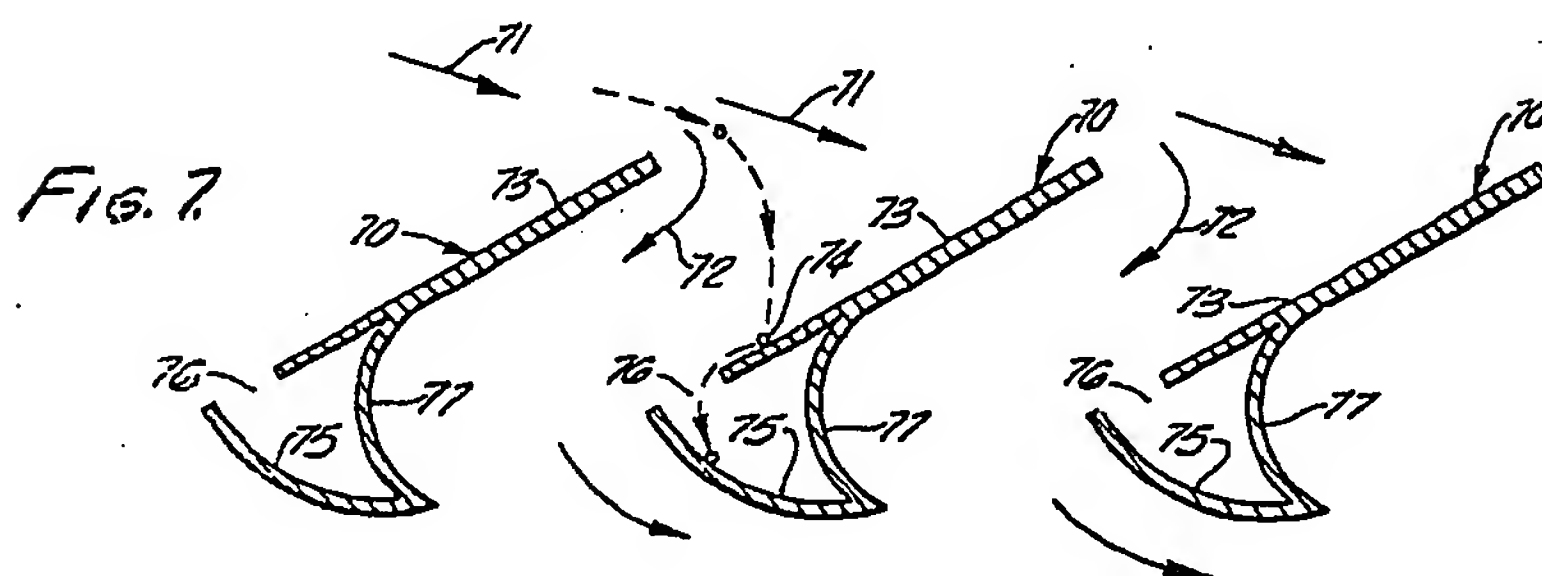
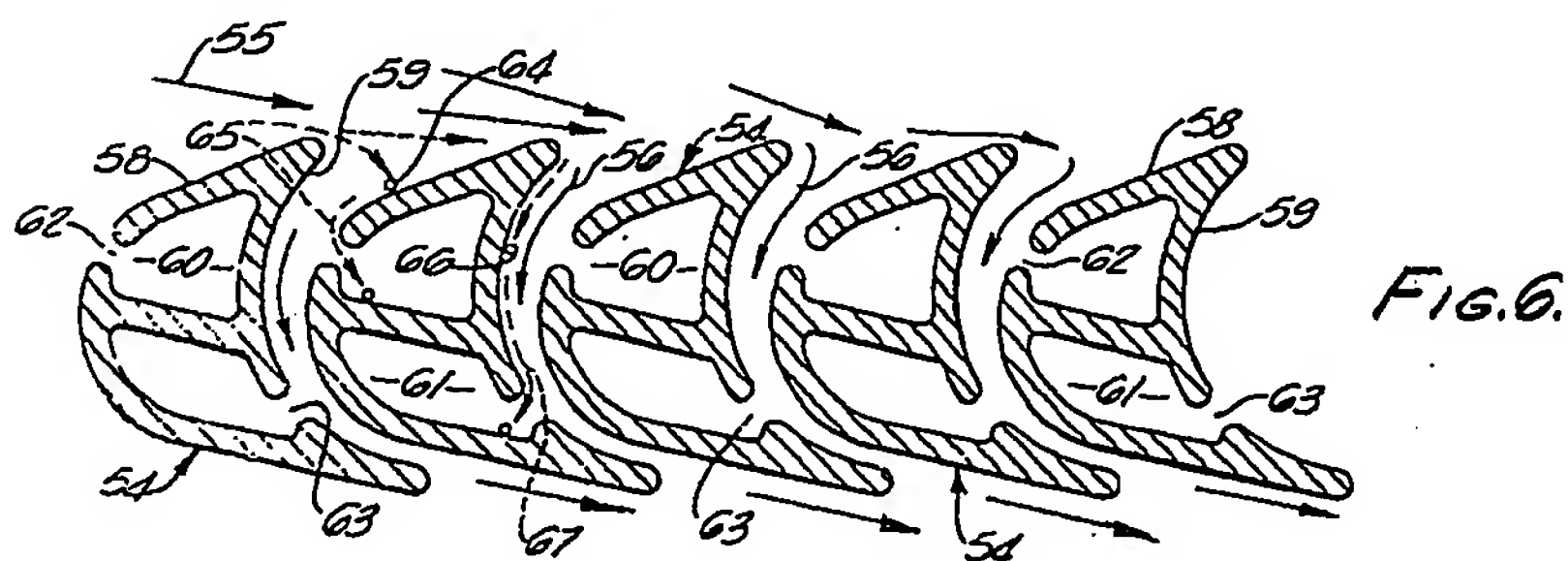
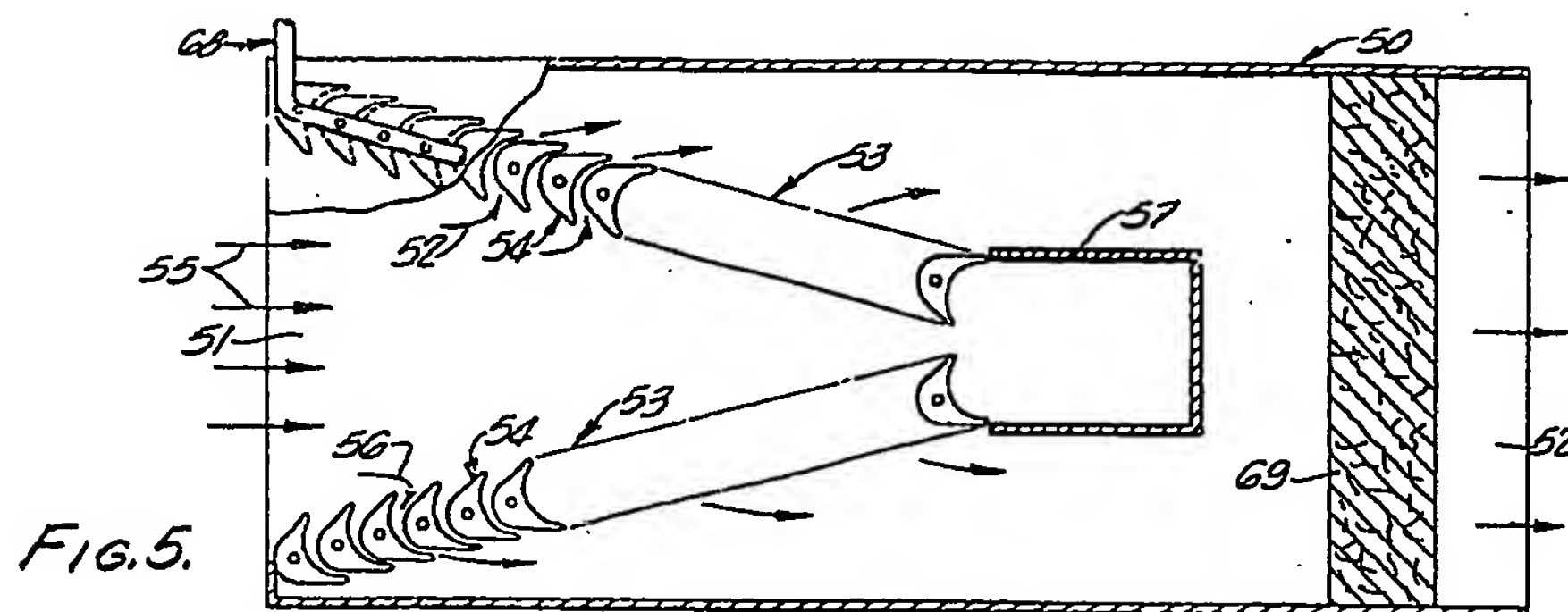
17° Le conduit, formé dans la masse de chaque ailette, comporte une lèvre, s'étendant dans le courant gazeux, de manière que les gouttelettes de liquide soient ramenées de l'orifice dans le conduit.

Société dite : FARR COMPANY

Par procuration :

BEAU DE LOMÉNIE, André ARMENGAUD & G. HOUSSARD





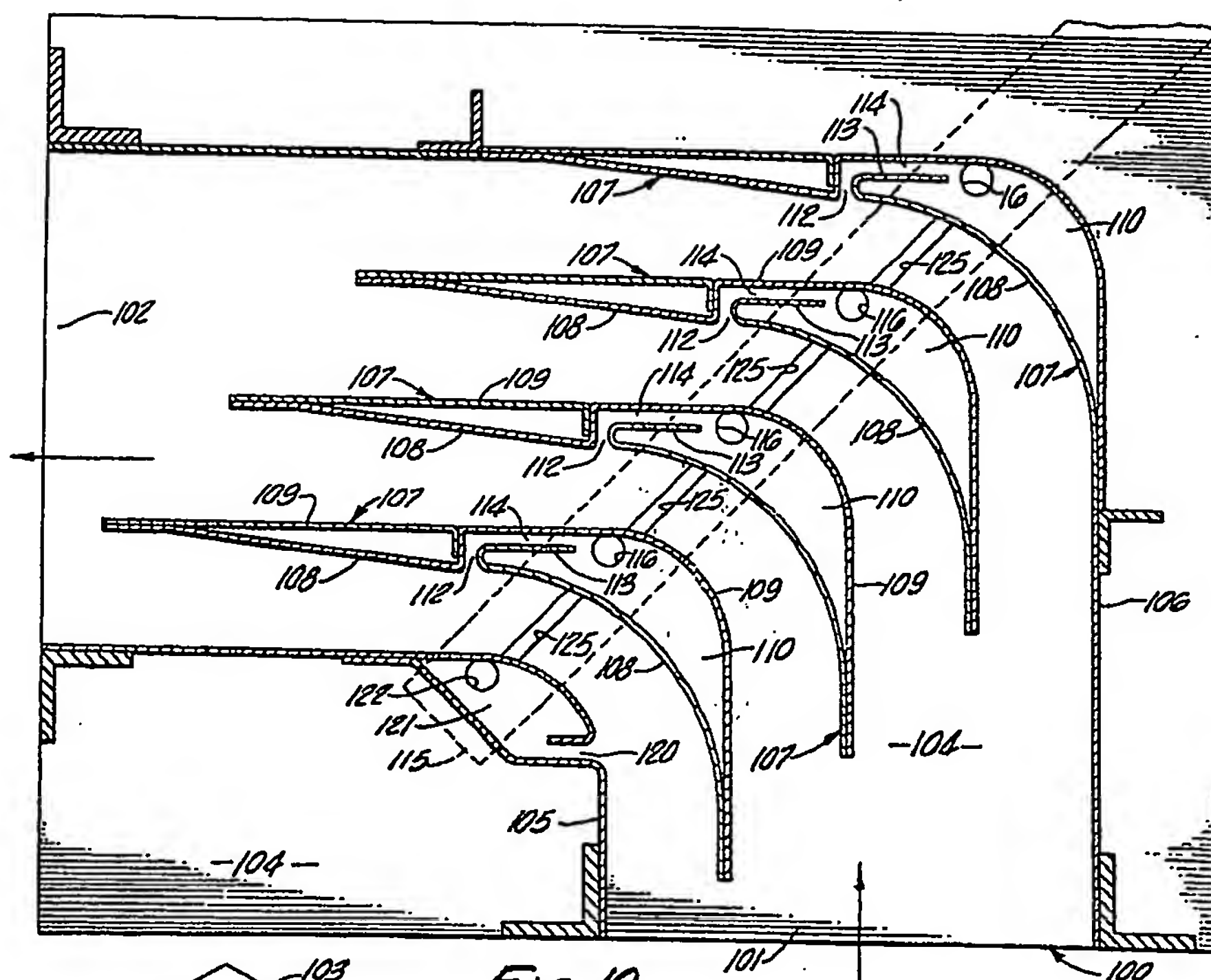


FIG. 10.

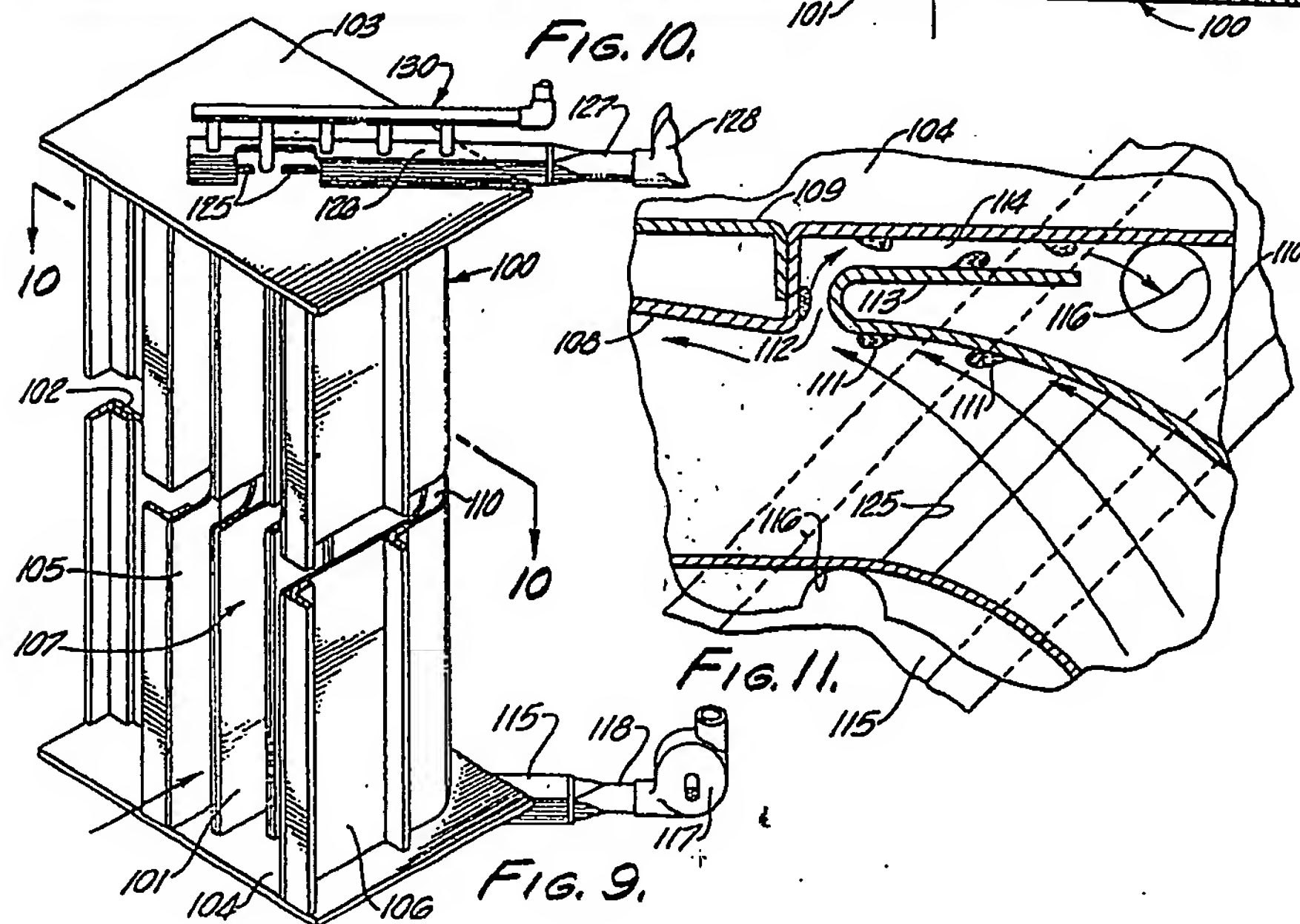


FIG. 11.

FIG. 9.